

Penerapan Teknologi Virtual Reality dalam Konservasi dan Preservasi Bangunan

Endang Setyawati ¹, Hendro Triediantoro ²

Universitas Teknologi Yogyakarta¹, Universitas Teknologi Yogyakarta²

*E-mail: endang.setyawati@staff.uty.ac.id

Latar Belakang

Preservasi konservasi bangunan merupakan salah satu upaya dalam bidang arsitektur untuk mempertahankan keberadaan bangunan-bangunan peninggalan masa lalu yang memiliki sejarah, terutama sejarah keberadaan negara Indonesia. Namun umur bangunan yang semakin tua, membutuhkan perawatan dan biaya yang tidak murah. Terutama bangunan-bangunan milik pribadi perorangan yang termasuk dalam kategori bangunan yang harus dilestarikan, menghadapi kendala biaya perawatan bagi pemiliknya. Dan pada akhirnya, bangunan akan dibiarkan demikian saja walaupun telah mengalami kerusakan disana sini. Selanjutnya secara perlahan tapi pasti, bangunan tersebut akan hilang, tergantikan dengan bangunan baru dengan teknologi yang lebih murah dan mudah dijangkau.

Menghadapi fenomena seperti ini, mendorong kita untuk terus berfikir, bagaimana cara mempertahankan keberadaan bangunan-bangunan lama dengan biaya yang tidak mahal namun keberadaan bangunannya tetap ada.

Tulisan ini merupakan hasil penelitian tentang penerapan teknologi Virtual Reality dalam bidang arsitektur. Menurut Vitruvius bangunan arsitektur terdiri dari fermitas, utilitas dan venustas, yang disebut Trilogi dalam arsitektur (O’Gorman, 1998). Menurut Huxabel (1976) bahwa arsitektur merupakan kompleksitas, yang melibatkan bangunan, lingkungan, iklim, psikologi, kekuatan, dan kenyamanan hidup bagi penggunaanya.

Pada dasarnya bangunan tidak hanya sebatas fisik saja. Tetapi juga sangat terkait dengan kondisi lingkungan yang membentuk suasana tertentu, sehingga bangunan memiliki arti bagi setiap individu.

Virtual reality sebenarnya hampir mirip dengan video. Namun terdapat perbedaan. Pada pembuatan video, obyek yang digunakan telah ada sesuai kondisi saat ini. Sedangkan virtual reality dapat digunakan untuk memberikan gambaran video untuk hal-hal yang telah lalu yang divisualisasikan secara grafis untuk hal-hal yang sesuai fenaomena saat ini dan juga untuk menggambarkan hal-hal yang merupakan prediksi, rancangan dan atau pemikiran untuk masa depan dengan menggambarannya secara visual 3 dimensi. Rasa meruang yang sangat ditonjolkan dan merupakan kelebihan penampilan dengan virtual reality. Dalam kasus ini maka virtual reality banyak digunakan dalam komunikasi arsitektur. Para perencana dan perancang bangunan memanfaatkan kemampuan tampilan dengan virtual treality untuk memberikan gambaran ide ide perancang kepada klien/public.

Berbicara tentang presence atau pengalaman ruang, yaitu penjabaran persepsi terhadap lingkungannya. Presence merupakan pengalaman keberadaan seseorang terhadap lingkungan. Dijelaskan Gibson (1986) dalam Steuer (1993) bahwa presence mengarah pada persepsi seseorang terhadap apa yang berada disekitarnya dan dikontrol melalui proses mental. Lebih lanjut Gibson (1986) dalam Steuer (1993) mengatakan bahwa media komunikasi memunculkan telepresence. Telepresence diartikan sebagai pengalaman keberadaan seseorang terhadap lingkungan melalui sebuah media. Pengalaman ruang tersebut disampaikan melalui sebuah media komunikasi. Media

komunikasi sebagai perantara dalam penyampaian informasi, bertujuan meningkatkan keberhasilan menyampaikan ide dan mengurangi hambatan dalam berkomunikasi (Triediantoro).

Teknologi Virtual Reality banyak digunakan dalam ranah komunikasi, terutama dalam game virtual. Badan antariksa Amerika (NASA) juga telah lebih dahulu menggunakan teknologi virtual reality ini dalam misi-misi ruang angkasanya (Syafil, et al, 2020)

Dalam penggunaan aplikasi VR membutuhkan perangkat minimal yang harus diadakan. Perangkat tersebut adalah perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras berfungsi sebagai wadah, misalnya Smartphone, computer, dan sejenisnya. Perangkat ini digunakan sebagai alat untuk memvisualkan objek VR yang dihasilkan oleh layar di computer/Smartphone. Sedangkan perangkat lunak berfungsi sebagai sarana untuk menciptakan objek atau gambar tiga dimensi yang akan ditransfer dan ditayangkan di layer computer atau Smartphone. Adapun jenis perangkat keras yang dapat digunakan: 1) Virtual Reality Headset (Kacamata VR) atau Smartphone VR Ciri-ciri utama VR Headset for Smartphone ini adalah, adanya sebuah slot atau tempat untuk meletakkan Smartphone di dalam kacamata VR tersebut; 2) Handphone atau Smartphone (Android) Syarat utama Smartphone yang bisa digunakan adalah smartphone yang memiliki fitur Gyroscope di dalamnya; 3) Headphone atau Earphone Sebagai pelengkap suara untuk merasakan bunyi yang dihasilkan dari simulasi VR yang sedang berlangsung; 4) Remote Control Berfungsi sebagai pengendali simulasi yang sedang berlangsung. Rata-rata perangkat yang ada dikoneksikan melalui Bluetooth.

Perangkat lainnya yang sifatnya sebagai kelengkapan adalah: 1) Joysticks atau gamepad; 2) Force balls atau tracking balls; 3) Controller wands; 4) Data gloves; 5) Voice recognition; 6) Motion trackers atau bodysuits; 7) Treadmills.

Virtual Reality pada akhir-akhir ini juga sudah banyak digunakan di lingkungan pustakawan. Teknologi traching data di perpustakaan sudah mulai menggunakan program Virtual Reality. Seperti yang dilakukan oleh pustakawan di Universitas Islam Indonesia, bahwa referensi dapat diunduh dan dicari tanpa personil datang dan mencari referensi yang dibutuhkan di ruang perpustakaan. Dengan program VR ini maka suasana perpustakaan dan pencarian referensi lebih mudah dan cepat (Jamil, 2018).

Realitas maya (Virtual reality) atau suatu daya-rasa (sense) tentang suatu objek. Realitas maya mampu menggambarkan fungsionalitas obyek secara lengkap, mendeskripsikan lingkungan dan memungkinkan seseorang bergerak di dalam lingkungan tersebut, mampu membawa dan melibatkan penggunaanya dalam proses fisik dan menempatkannya pada pusat pengalaman pengguna. Kemampuan realitas maya dalam mereprensetasikan sebuah lingkungan dapat dimanfaatkan dalam merekonstruksi kehidupan masyarakat (Wibawanto, dkk, 2006) di masa lalu yang diinformasikan dari sejarah.

Rekonstruksi ulang sebuah sejarah disebut sebagai Virtual Heritage. Virtual heritage mengacu pada penggunaan komputer 3 dimensional dalam memvisualisasikan bangunan kuno dan artefak dengan tingkat kedetailan tertentu sampai dengan interaksi pengguna dengan objek. Virtualisasi melibatkan sintesis, konservasi, reproduksi, representasi, pengolahan digital, dan dengan penggunaan teknologi pencitraan canggih (Roussou, 2000: 94).

Dengan demikian maka Virtual Reality dapat dipergunakan untuk berbagai kepentingan. Seperti untuk menunjang program dan kegiatan konservasi dan preservasi bangunan. Dengan VR maka tujuan konservasi dan preservasi tidak hanya sebatas pada dokumentasi yang ada saat ini. Namun dengan VR dapat dikonstruksikan Kembali elemen elemen bangunan lama yang telah rusak atau bahkan telah hilang. Bahkan prediksi masa yang akan datang juga dapat ditampilkan dengan program VR. Dengan persyaratan data-data yang lengkap, baik data fisik, artefak dan data tulisan dari sumber yang dapat dipercaya. Sedangkan untuk prediksi masa depan dapat dilakukan dari hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya.

Kelengkapan data fisik kemungkinan tidak lengkap. Untuk hal ini maka data yang berupa hasil wawancara, opini masyarakat dan narasumber, tulisan – tulisan, cerita dan lain lain dapat digunakan sebagai rangkaian data yang tak terucapkan.

Permasalahan

Permasalahan yang diangkat adalah bagaimana virtual reality dapat digunakan untuk memberikan gambaran secara nyata obyek-obyek bangunan bersejarah terutama yang ternakam punah serta dapat memberikan gambaran rekonstruksi bagian bangunan yang telah mengalami kerusakan.

Tantangan Masa Depan

Dalam kehidupan New Normal saat ini dan kemungkinan akan berlanjut secara terus menerus ke masa depan, perlu dipikirkan suatu teknologi yang dapat menggantikan beberapa kegiatan langsung yang selama ini, terkait dengan kontak fisik secara langsung pada ruang-ruang public dan antar public. Pandemi Covid 19 telah memberi pelajaran pada umat manusia di seluruh dunia untuk dapat merubah pola hidup interaktif. Manusia harus hidup berdampingan dengan segala resiko, termasuk berdampingan dengan berbagai macam virus dan penyakit yang akan menyertai kehidupan manusia.

Temuan teknologi Virtual Reality dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan dan tujuan kegiatan pada masa pandemic.

Pemanfaatan teknologi Virtual Reality dalam program Konservasi dan Preservasi bangunan menjadi salah satu solusi untuk tetap mengangkat industry komunikasi dan pariwisata di Indonesia. Kekayaan sejarah masa lalu bangsa Indonesia yang sangat dapat “dijual” kepada wisatawan merupakan asset yang tak dapat tergantikan. Melalui terapan teknologi Virtual Reality, keberadaan bangunan bersejarah masih bisa dinikmati dari generasi ke generasi, walaupun secara fisik dan non fisik bangunan telah punah, atau berganti menjadi bangunan baru, atau bergeser dengan memasukkan beberapa unsur modern dan bahkan memungkinkan menikmati Kembali kondisi masyarakat pada waktunya, yang saat ini telah bergeser pada kehidupan yang lebih modern. Dengan virtual reality, masyarakat tidak harus berkontak langsung dengan setting dan lokus bangunan, tetapi bisa menikmati suasana meruang di dalamnya.

Teknologi Virtual Reality dalam Arsitektur

Program Virtual Reality dirasa sangat memadai diterapkan dalam bidang arsitektur. Tulisan hasil penelitian ini merupakan kegiatan penerapan Virtual Reality. Penerapan teknologi Virtual Reality yang telah dapat dilakukan di bidang arsitektur adalah penggunaannya dalam kegiatan konservasi dan preservasi bangunan bersejarah Masjid Pathok Negoro di Yogyakarta. Dalam kegiatan ini aplikasi program Virtual Reality digunakan untuk membantu promosi pariwisata dengan mengenalkan kondisi secara keseluruhan, baik fisik maupun suasana pada bangunan bersejarah masjid Pathok Negoro, yang selama ini belum banyak dikenal masyarakat. Walaupun umur bangunan sudah lebih dari 300 tahun, namun belum banyak masyarakat mengetahui keberadaannya. Bangunan yang memiliki nilai sejarah penting atas keberadaan Yogyakarta sebagai negara kerajaan Islam.

Bentuk penerapan teknologi Virtual Reality dimulai dari proses penggambaran 2D kondisi fisik bangunan saat ini, dilanjutkan dengan penggambaran 3 dimensi, membuat unity, yaitu suatu proses untuk membuat gambar 3D. Unity merupakan salah satu proses yang harus dijalankan untuk dapat membuat aplikasi program virtual reality.

Selanjutnya masuk pada program Virtual Reality. Keberhasilan penerapan program virtual reality sangat dipengaruhi oleh kemampuan grafis seseorang atau seorang perancang penerapan program VR ini. Kualitas kemampuan grafis akan sangat membantu dalam mengantar public untuk bisa menikmati atau merasakan pengalaman ruang dalam obyek bangunan. Kualitas grafis diharapkan bisa menampilkan kondisi dalam keadaan yang mendekati nyata.

Virtual Reality pada Konservasi dan Preservasi Bangunan

Teknologi Virtual Reality merupakan suatu upaya untuk melakukan dokumentasi dokumentasi kesejarahan, yang terkait dengan tempat dan waktu. Salah satunya yang dapat diaplikasikan dalam program VR adalah bangunan bersejarah. Dalam hal ini VR digunakan untuk mendokumentasikan seluruh bagian bangunan, baik fisik maupun suasana, sehingga pembaca dapat membaca dan merasakan secara keseluruhan bagian-bagian bangunan, memiliki pengalaman visual dan fisik, bahkan dapat merasakan dan melihat rekonstruksi bangunan atau bagian-bagian bangunan yang telah rusak, diganti atau berubah ke suasana dan pandangan yang seharusnya sesuai dengan kondisi konsep bangunannya.

Pengembangan aplikasi program VR dapat digunakan dengan menghubungkan hasil aplikasi konservasi VR ke perangkat-perangkat seperti smart phone, internet, video dan sebagainya. Dengan cara pengembangan ini, maka masyarakat awam akan dimudahkan dalam penggunaannya. Untuk itu dibutuhkan suatu proses yang cukup panjang, yang diawali dengan pengumpulan data fisik dan non fisik, atau dalam arsitektur sering disebut dengan tangible dan intangible dari suatu obyek amatan atau lebih. Data fisik digunakan untuk membuat model 2D dan 3D dari obyek amatan. Data non fisik digali dari sejarah, tradisi, religi dan kosmologi. Hasil pengumpulan data ini merupakan modal awal untuk membangun program konservasi dengan menggunakan aplikasi VR.

Teknologi ini dirancang tidak hanya mampu melihat fisik bangunan, tetapi juga dapat memahami makna visual yang ditampilkan secara 3 Dimensi. Virtual Reality pada umumnya adalah sebuah simulasi yang dimunculkan melalui perangkat, dengan media komputer maupun smartphone. Virtual Reality menurut Mihelj (2014) merupakan konsep lingkungan buatan dengan tingkat imersif, interaktif, insight, dan imajinasi yang tinggi, yaitu dengan mereplika lingkungan serta kemampuan panca indera manusia, sehingga pengguna virtual reality dapat berinteraksi dengan objek di dalam lingkungan buatan (Setyowati, dkk, 2019).

Peran program Virtual Reality ini adalah sebagai upaya non fisik, sebuah upaya pelestarian preservasi-konservasi bagi peneliti dan promosi bagi wisatawan dimana nantinya mereka dapat mempelajari secara akurat serta menikmati makna pengalaman ruang melalui visual 3 Dimensi tanpa harus bersinggungan langsung dengan area konservasi. Upaya pelestarian bangunan secara non fisik menggunakan teknologi virtual reality sudah banyak dilakukan. W. B. Yang et al (2015) melakukan penelitian dengan mengevaluasi teknologi digital sebagai alat preservasi digital bangunan bersejarah di China. Yang mengambil studi bangunan Taipei Xia Hai City God Temple beserta dougong, yaitu teknik struktur sambungan kayu tradisional cina. Yang dan tim melakukan beberapa metode preservasi digital diantara menggunakan teknologi Virtual Reality, Augmented Reality, dan Digital Scanning. Ramzi Hassan (2013) beserta tim sejarawan, arkeologis, dan arsitek merekonstruksi reruntuhan yang teridentifikasi sebagai kompleks kerajaan Hisham di Jericho Palestina pada masa Umayyad awal abad ke 8. Simulasi tersebut menunjukkan rekonstruksinya dalam bentuk lingkungan 3 dimensi dengan suasana padang pasir Timur Tengah, dimana pengguna dapat melihat dengan jelas jenis material, berinteraksi dengan berjalan di sekitar taman kerajaan hingga masuk ke dalam ruang kerajaan.

Menurut Ramzi Hassan (2016), peneliti dari NMBU yang mempresentasikan inovasi teknologi VR pada seminar PBB yang bertajuk kedamaian di Timur Tengah, mengatakan bahwa teknologi ini dapat digunakan sebagai alat eksperimen yang menunjang dalam proses investigasi dan dokumentasi preservasi - konservasi, sekaligus meningkatkan kepekaan masyarakat publik terhadap situs bersejarah dan lebih mudah memahaminya.

Karya arsitektur bangsa kita sudah dimulai sejak jaman pra Islam sampai saat ini. Budaya dan tradisi pra Islam dan Islam sampai saat ini banyak menghasilkan karya-karya nyata yang tidak bisa diabaikan begitu saja. Karya-karya arsitektur dan bangunan menjadi salah satu jejak sejarah bangsa kita. Karya arsitektur dan bangunan yang dihasilkan pada masa pra Islam dan Islam, telah berumur ratusan tahun. Setiap karya arsitektur memiliki konsep nyata. Konsep-konsep ini yang membentuk karya arsitektur menjadi sebuah bangunan yang bermakna tertentu.

Penerapan Virtual Reality pada obyek bangunan Masjid Pathok Negoro, selain gambaran fisik, juga diurakan secara virtual sejarah masjid dan informasi-informasi lainnya terkait dengan fenomena yang digali dari keberadaan bangunan ini.

Masjid Pathok Negoro terdiri dari 6 (enam) bangunan masjid, yang lokasinya terpisah pisah, berada di penjuru batas negara Kasultanan Yogyakarta, namun memiliki makna yang sama, sebagai batas wilayah teritori negara Kasultanan Yogyakarta.

Penerapan dan Pengembangan Aplikasi Virtual Reality pada Konservasi dan Preservasi Bangunan

Untuk mendapatkan model strategi mempertahankan bangunan masjid Pathok Negoro sebagai bangunan bersejarah yang perlu dilestarikan, maka disusun langkah-langkah strategi sebagai metode dan alur berfikir dalam penelitian yang telah dilakukan. Langkah-langkah strategi yang dilakukan adalah: 1) Langkah pertama, adalah menguraikan latar belakang masjid Pathok Negoro, kondisi saat ini, arti penting masjid bagi negara kasultanan Yogyakarta dalam eksistensinya sebagai sistem pertahanan wilayah kenegaraan kasultanan Yogyakarta. Penelusuran sejarah masjid Pathok Negoro perlu dilakukan secara mendalam untuk mendapatkan kondisi dan suasana masjid sesuai dengan konsep dalam membangunnya. Dari hasil penelusuran sejarah akan didapatkan ada tidaknya perubahan pada fisik dan non fisik bangunan, untuk tujuan rekonstruksi secara virtual 3 dimensi; 2) Langkah kedua, Merumuskan tujuan penelitian berdasarkan latar belakang. Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan data akurat dari penulisan sejarah masjid; 3) Langkah ketiga, Membangun kerangka analisis guna menyusun strategi dalam mempertahankan keberadaan bangunan. Pada langkah ini dilakukan telaah literatur yang terkait dengan pendekatan dan teori sehingga menghasilkan suatu kerangka analisis yang siap digunakan untuk membaca, menganalisa, menginterpretasikan dan menyimpulkan strategi-strategi mempertahankan bangunan. Pada bagian struktur bangunan dilakukan analisa beban dan gaya yang terjadi, sehingga dapat diketahui makna bentukan struktur bangunannya. Dengan demikian maka akan memudahkan untuk mengambil langkah mempertahankan bangunan secara fisik; 4) Langkah keempat, Sesuai dengan tujuan penelitian untuk mendapatkan strategi mempertahankan bangunan, maka dalam setiap bangunan harus didapatkan karakteristik arsitektur, struktur serta makna yang ada dalam bangunannya; 5) Langkah kelima, Membentuk kerangka analisis untuk menyusun strategi pertahanan bangunan, dengan penerapan program virtual reality.

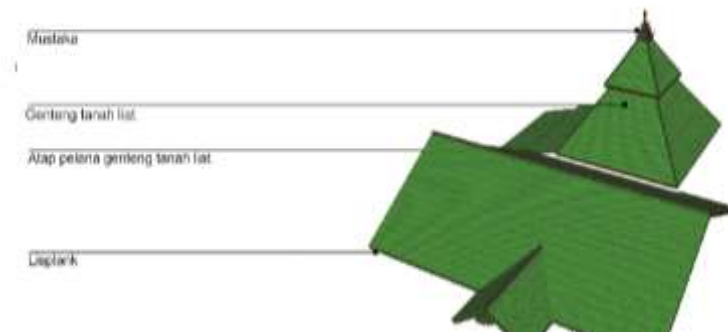
Beberapa gambaran yang telah dihasilkan dalam langkah dan strategi yang telah dilakukan (gambar 12-gambar 15). Masjid Pathok Negoro yang merupakan satu kesatuan masjid pertahanan dan batas wilayah negara Kasultanan Yogyakarta, terdiri dari 5 (lima) buah masjid. Satu masjid dengan masjid yang lainnya tidak bisa dipisahkan atau dipilah satu persatu, karena merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Seperti fungsinya, posisi masjid membentuk bidang tertutup pada teritori wilayah Kasultanan Yogyakarta. Posisi masjid digambarkan pada gambar 1.



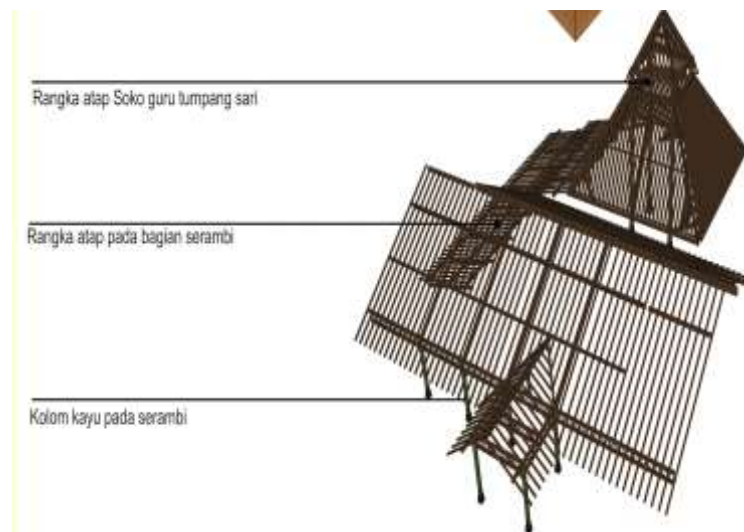
Gambar 1. Posisi masjid Pathok Negoro pada ruang wilayah negara Kasultanan Yogyakarta, membentuk batas non fisik teritori negara Kasultanan Yogyakarta (Hasil analisis Setyowati, 2020)



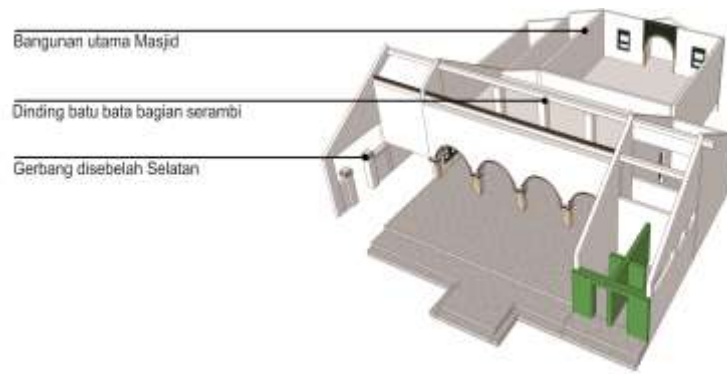
Gambar 2. Dimensi Masjid Pathok Negero Babadan. Hasil proses aplikasi VR (analisis penelitian)



Gambar 3. Dimensi atap Masjid Pathok Negero Babadan. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



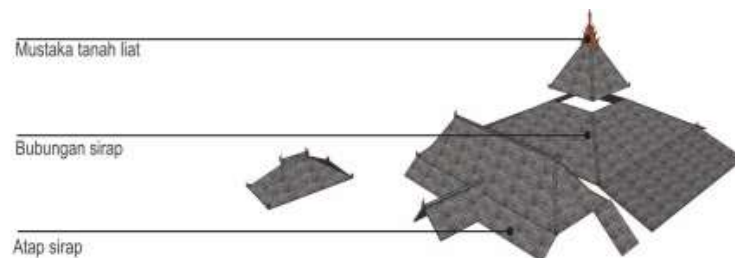
Gambar 4. Dimensi eksplodametri konstruksi atap Masjid Pathok Negero Babadan. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



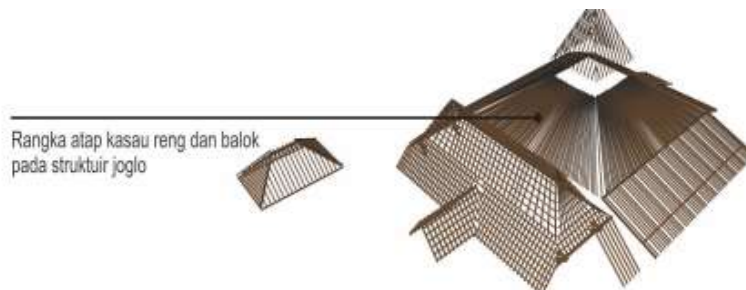
Gambar 5. Dimensi Rug dalam Masjid Pathok Negoro Mlangi. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 6. Dimensi Masjid Pathok Negoro Mlangi, Hasil olah proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



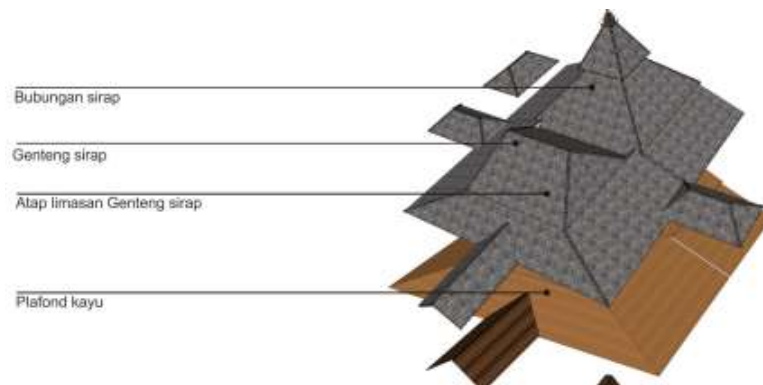
Gambar 7. Bentuk atap bangunan Masjid Pathok Negoro Mlangi. Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



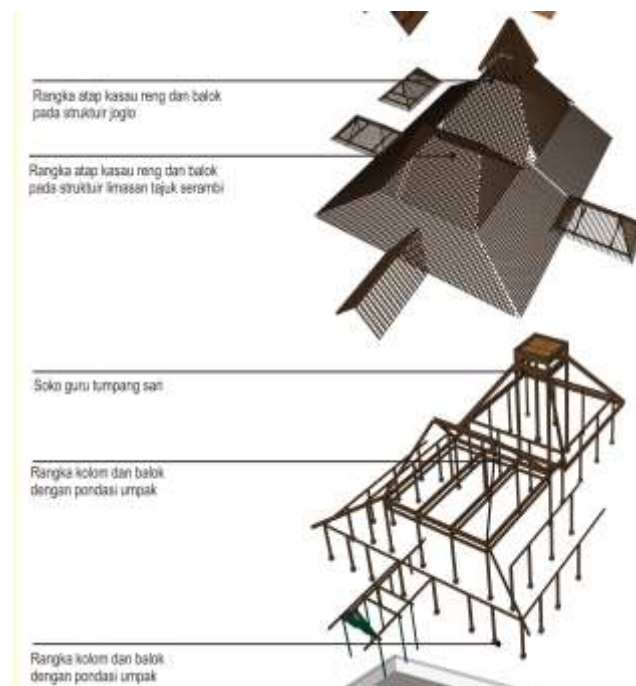
Gambar 8. Eksplodametri atap bangunan Masjid Pathok Negoro Mlangi. Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



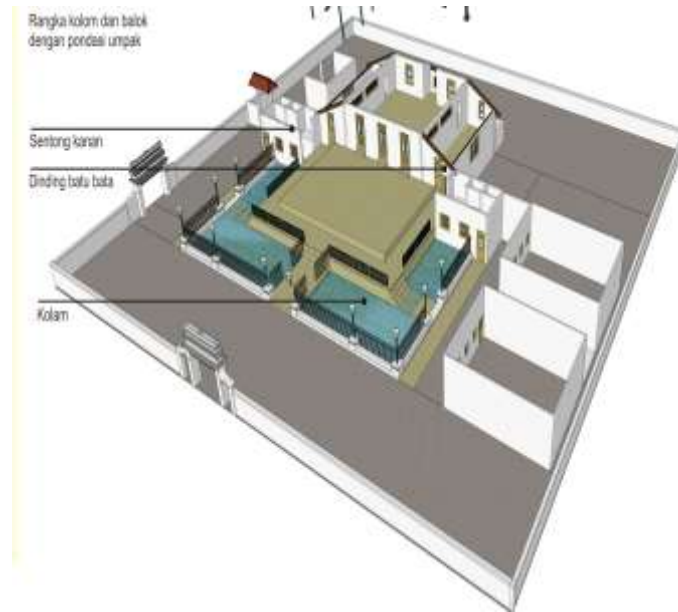
Gambar 9. Dimensi bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 10. Bentuk atap bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



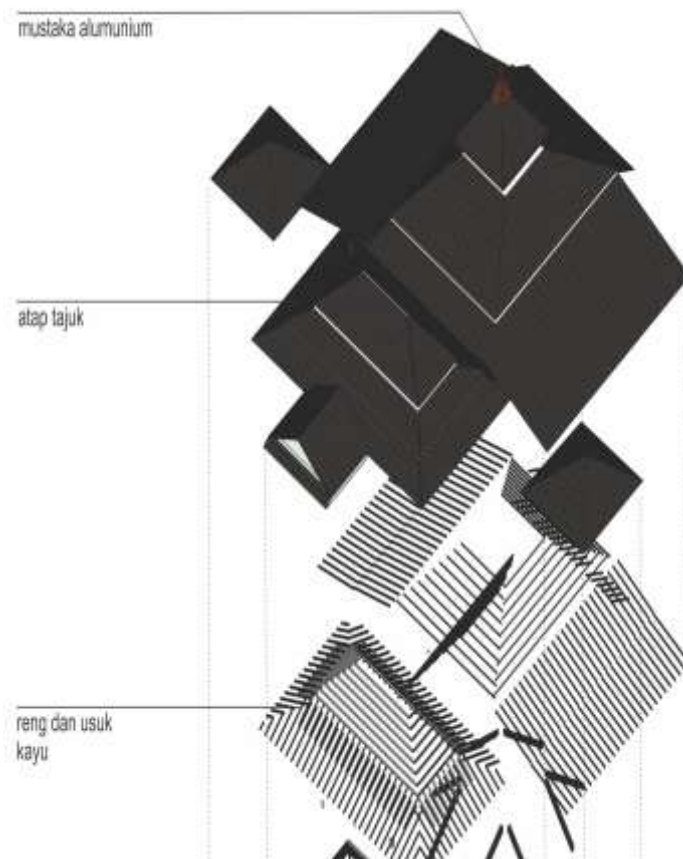
Gambar 11. Eksplodametri atap bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olah proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



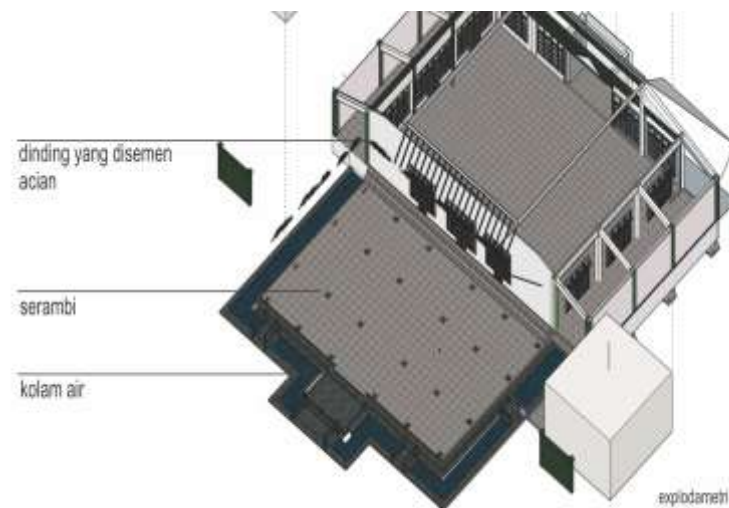
Gambar 12. Bagian-bagian ruang bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 13. 3 Dimensi bangunan Masjid Pathok Negero Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)

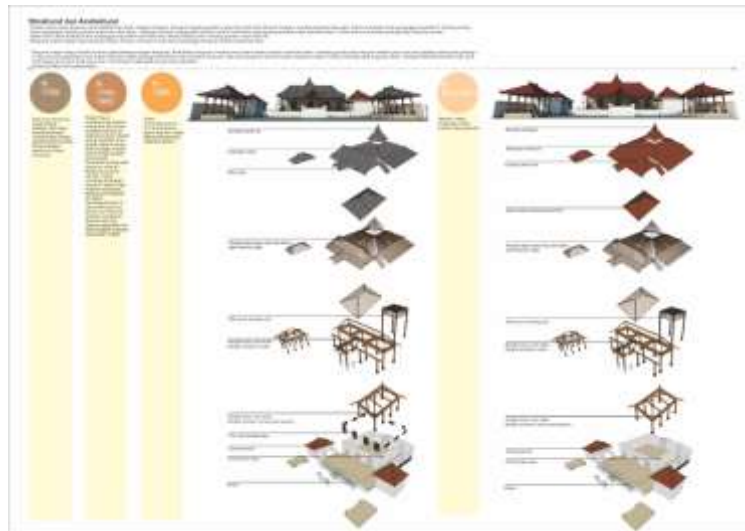


Gambar 14. Bentuk atap dan eksplodametri atap bangunan Masjid Pathok Negoro Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 15. Bagian-bagian ruang dan bangunan Masjid Pathok Negoro Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)

Penjelasan tentang sejarah masjid dan kondisi masyarakat masjid dibuat dalam bentuk narasi dan gambar. Hasilnya seperti pada sajian berikut ini



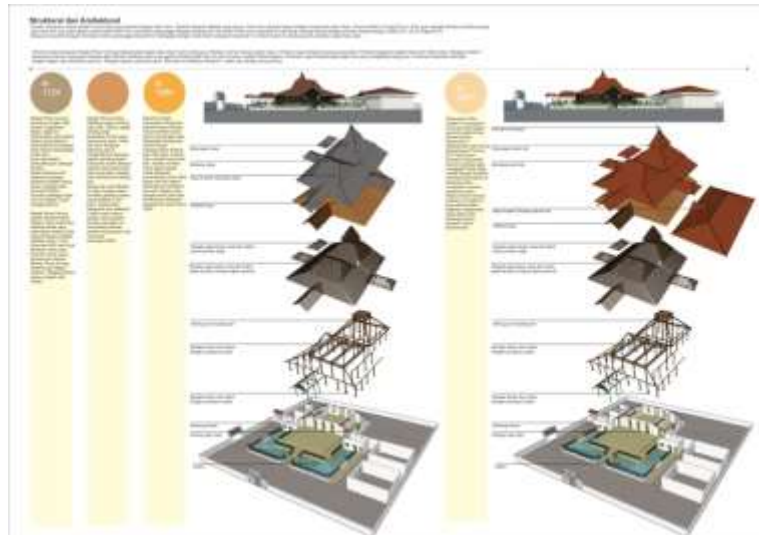
Gambar 16. Gambaran Masjid Babadan



Gambar 17. Gambaran Masjid Wonokromo



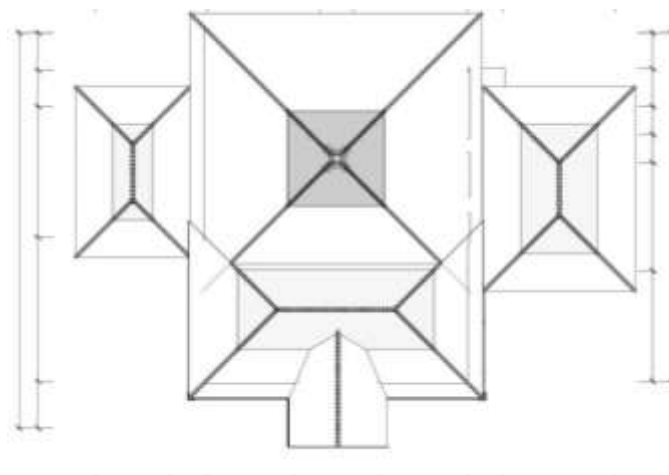
Gambar 18. Gambaran Masjid Mlangi

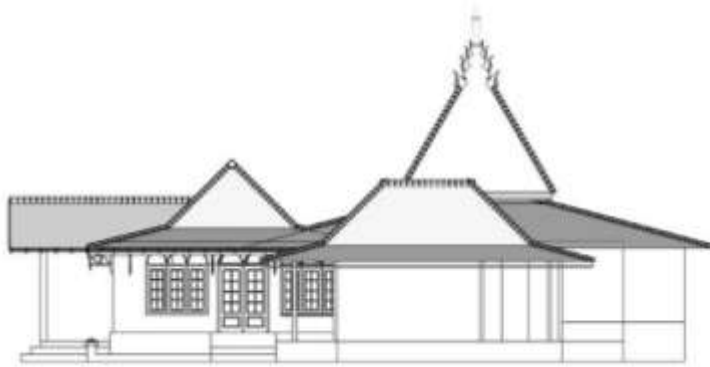
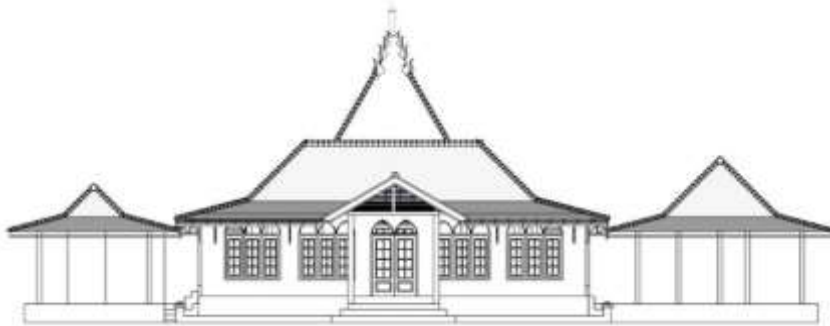
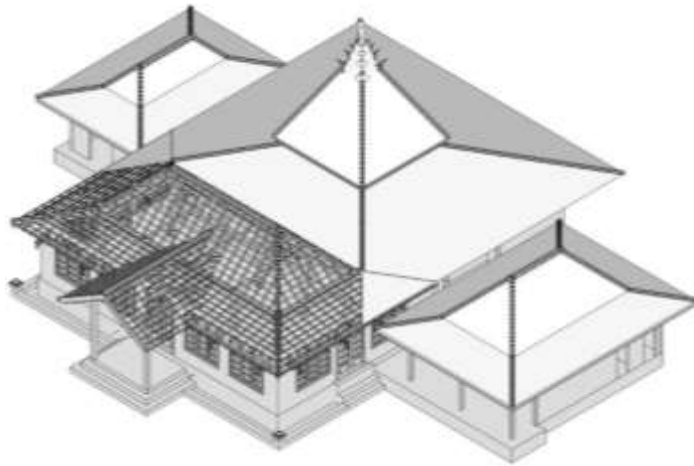


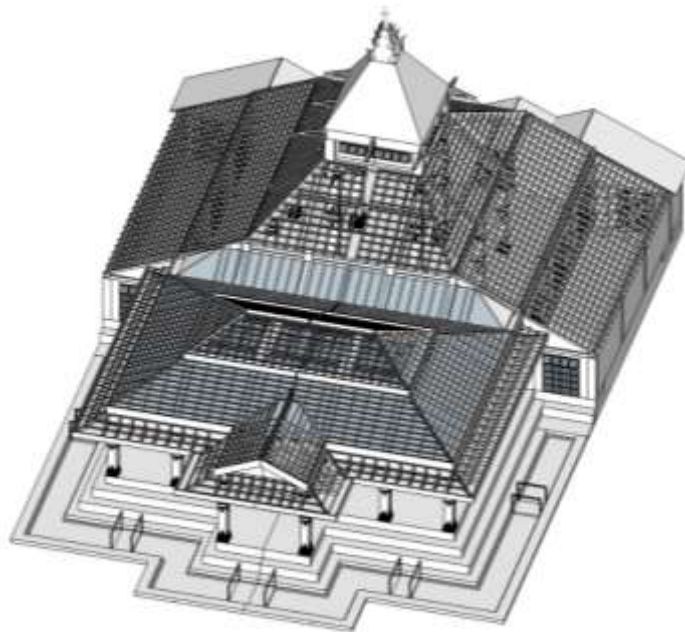
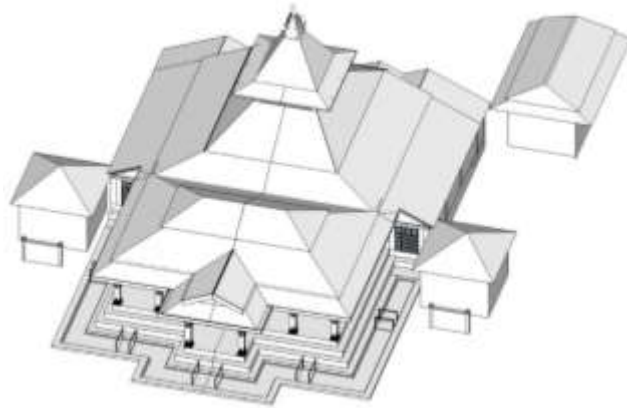
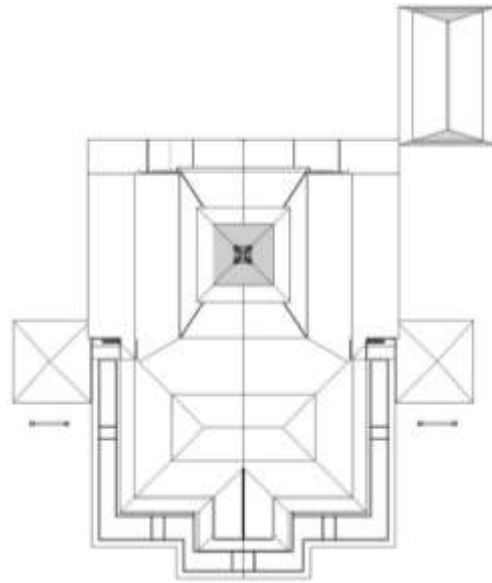
Gambar 19. Gambaran Masjid Plosokuning

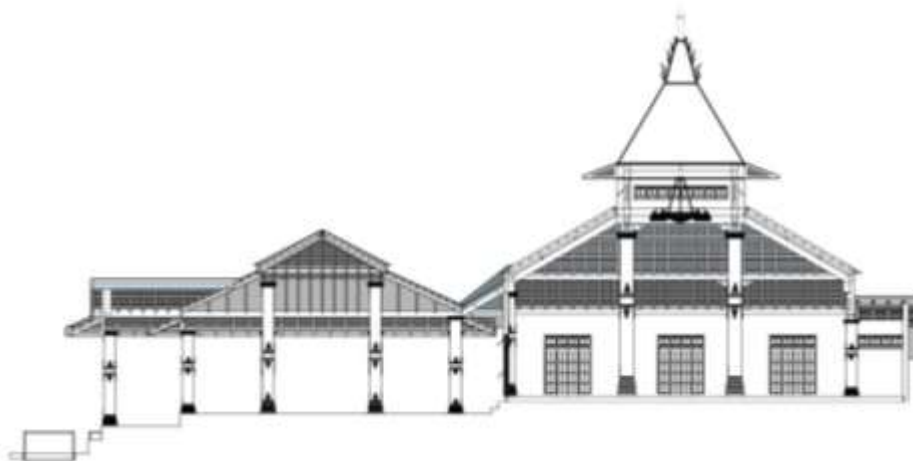
Rekontruksi Digital dan Program VR

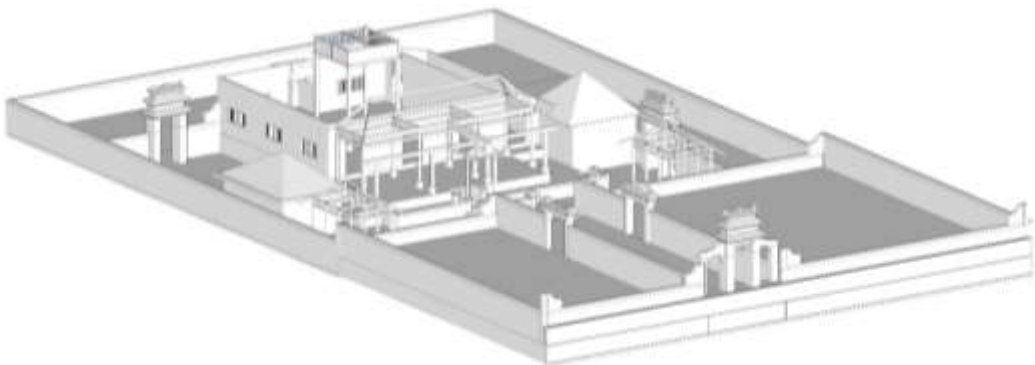
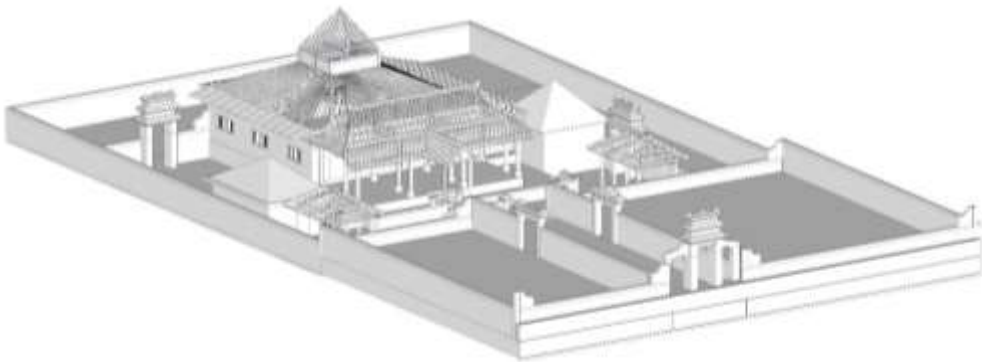
Proses rekonstruksi digital dapat dilakukan setelah data masjid didapatkan. Setidaknya ada 3 langkah yang harus dilakukan untuk melaksanakan kegiatan rekonstruksi digital dan program komputer VR, yaitu: 1) Langkah pertama, Langkah pertama yaitu konversi foto dan dimensi ukuran hasil survey menjadi file digital 2D yang dibuat menggunakan AutoCAD. Langkah ini merupakan tahap awal interpretasi ukuran dan material masjid. Tahap ini didapatkan gambaran awal ukuran dan foto material masjid; 2) Langkah kedua, Langkah kedua adalah interpretasi skala model 3d. Pembuatan model secara digital menggunakan software Sketchup. Hasil dari tahap ini merupakan model digital yang lengkap dengan ukuran dan material; 3) Langkah ketiga, Langkah ketiga adalah konversi model digital menjadi program virtual reality menggunakan software Unity3D disertai pembuatan desain antar muka yang akan digunakan. Tahap ini merupakan tahap akhir proses rekonstruksi digital 3 dimensi. Langkah ini merubah hasil model dari Sketchup menjadi program aplikasi lengkap dengan fitur gambar dan suara.

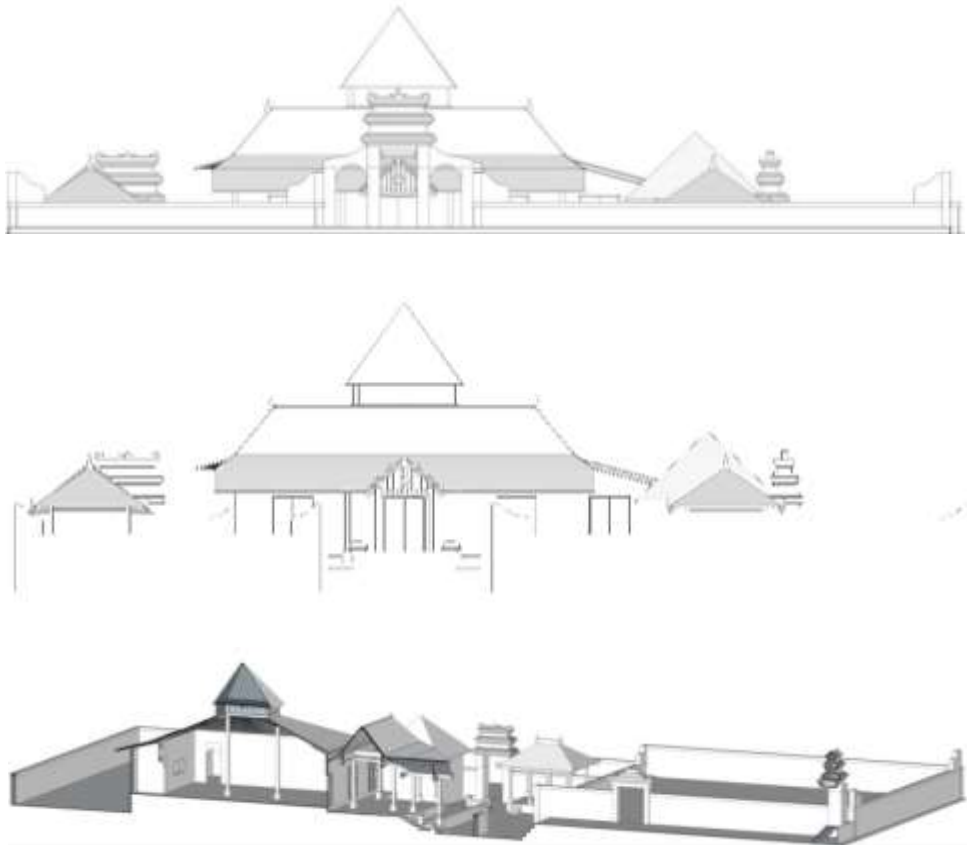












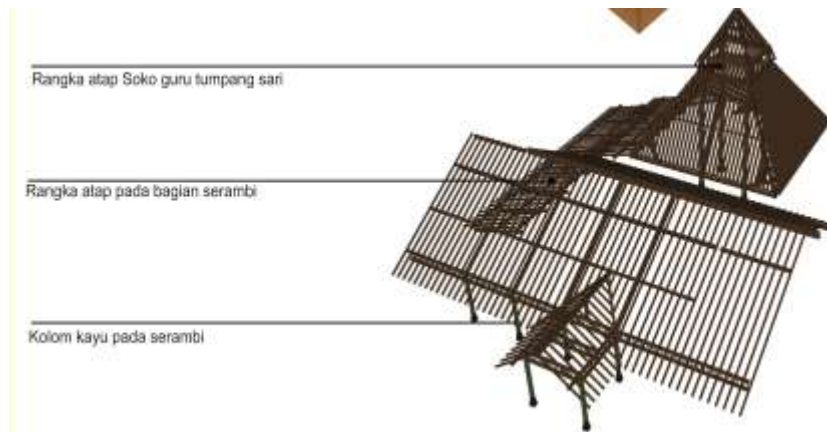
Gambar 20. Gambar 2 Dimensi dan 3 Dimensi Masjid Pathok Negoro Sebelum olah VR



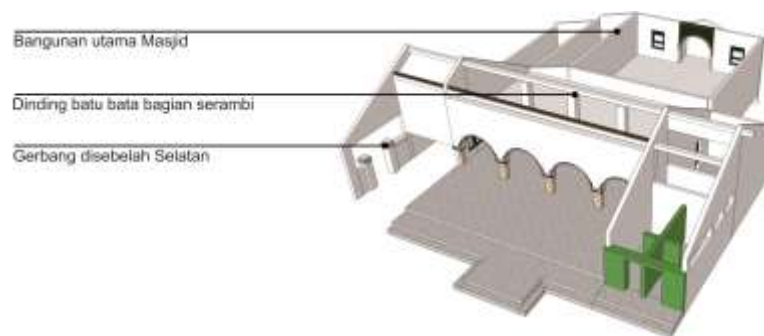
Gambar 21. Gambar 3 Dimensi Masjid Pathok Negoro Babadan. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 22. Gambar 3 Dimensi Atap Masjid Pathok Negoro Babadan. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



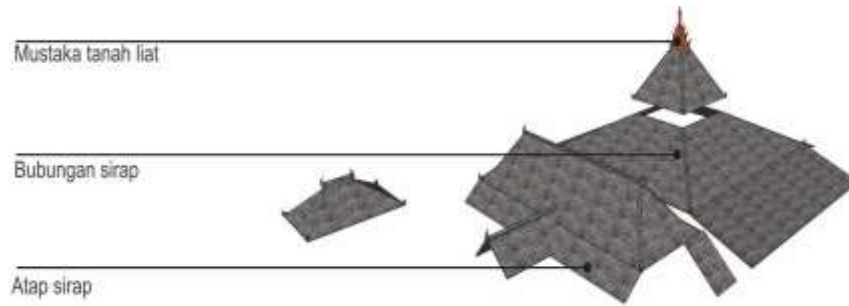
Gambar 23. Gambar 3 Dimensi eksplodametri konstruksi atap Masjid Pathok Negoro Babadan. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



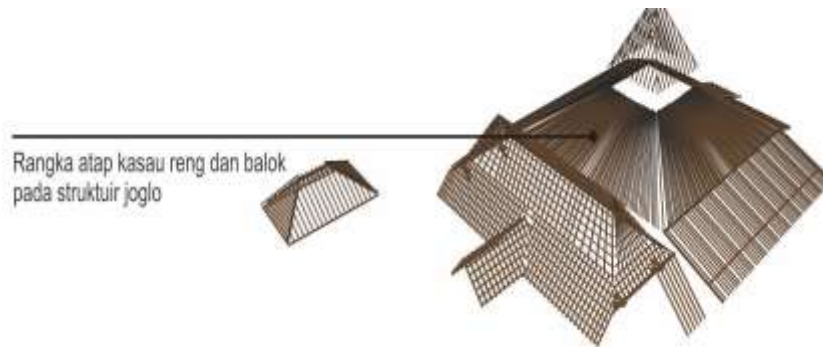
Gambar 24. Gambar 3 Dimensi Rug dalam Masjid Pathok Negoro Mlangi. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 25. Gambar 3 Dimensi Masjid Pathok Negoro Mlangi. Hasil olahan proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



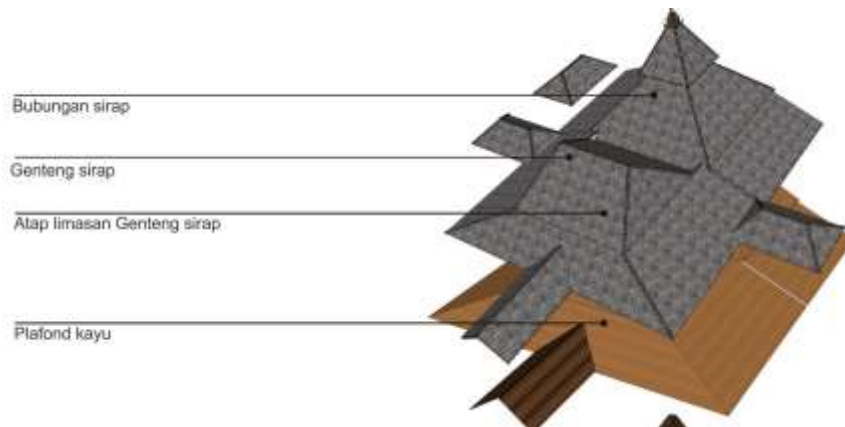
Gambar 26. Bentuk atap bangunan Masjid Pathok Negoro Mlangi. Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



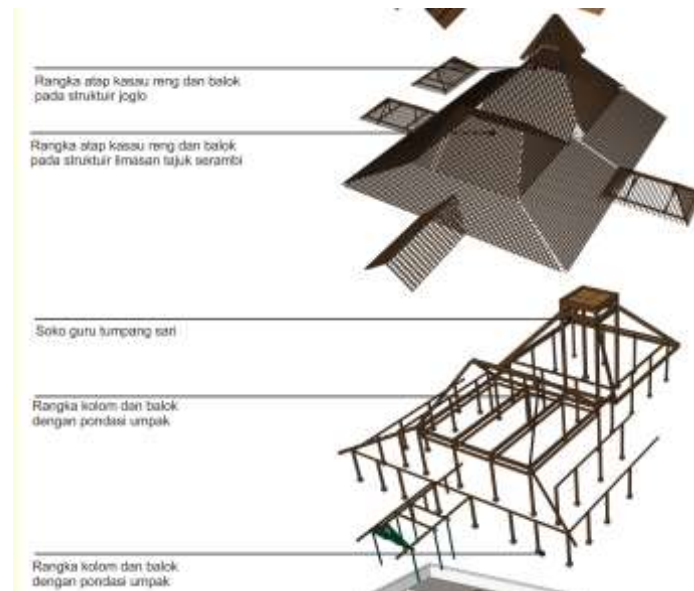
Gambar 27. Eksplodometri atap bangunan Masjid Pathok Negoro Mlangi. Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



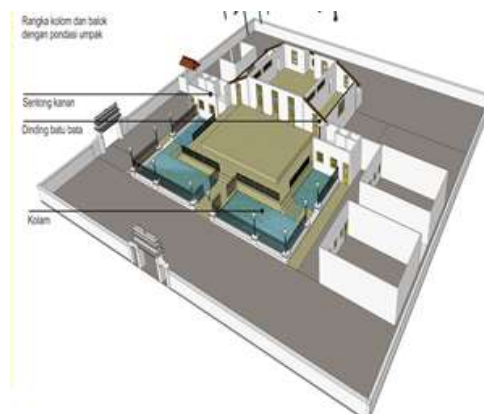
Gambar 28. 3 Dimensi bangunan Masjid Pathok Negoro Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 29. Bentuk atap bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR
(Analisis Penelitian)



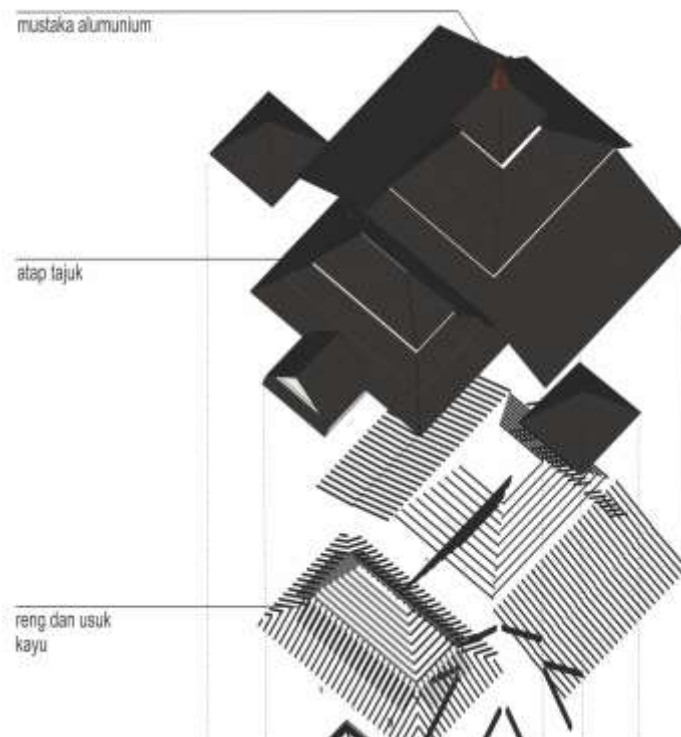
Gambar 30. Eksplodametri atap bangunan Masjid Pathok Negoro Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



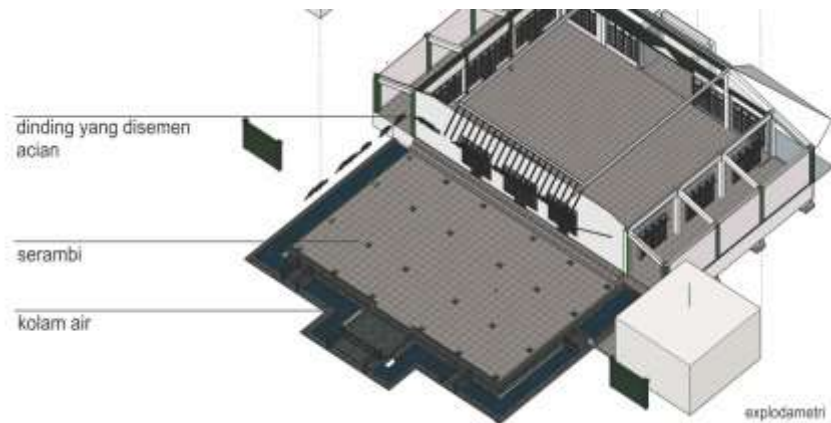
Gambar 31. Bagian-bagian ruang bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 32. 3 Dimensi bangunan Masjid Pathok Negero Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 33. 3 Bentuk atap dan eksplodametri atap bangunan Masjid Pathok Negero Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



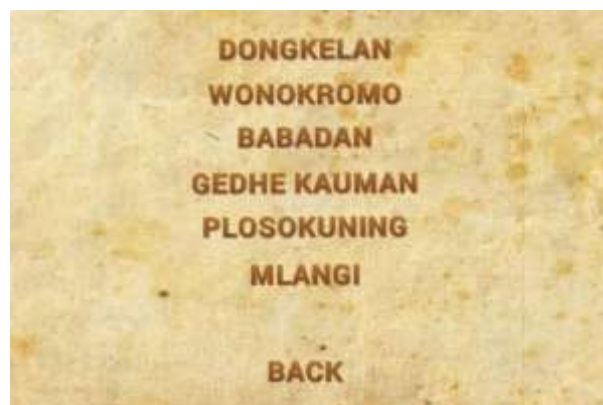
Gambar 34. Bagian-bagian ruang dan bangunan Masjid Pathok Negoro Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)

Desain Antar Muka Program Komputer VR

Ini merupakan proses atau Langkah-langkah untuk menikmati hasil dari penerapan/aplikasi program Virtual Reality dalam tujuan konservasi dan preservasi bangunan bersejarah Masjid Pathok Negoro.



Gambar 35. Gambar petunjuk untuk membuka atau memulai membuka VR untuk obyek Masjid Pathok Negoro (Hasil aplikasi team peneliti, 2019)



Gambar 36. Memilih menu obyek yang akan dibuka (Hasil aplikasi team peneliti, 2019)



Gambar 37. Hasil tampilan gambar dan suasana yang dapat diubah-ubah sesuai keinginan pembaca dan sebatas apa yang akan diketahui, termasuk interior bangunan (Hasil aplikasi team peneliti, 2019)

Daftar Pustaka

- Syafri, Red Savitra. , , Ahmad Redo Hervando , Agusdio Jovan, PENERAPAN SEDERHANA VIRTUAL REALITY DALAM PRESENTASI ARSITEKTUR, Jurnal Arsitektur NALARs Volume 19 Nomor 1 Januari 2020: 29-40 p-ISSN 1412-3266/e-ISSN 2549-6832, HAL 29-39
- Jamil, Muhammad, 2018, Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality (VR) di Perpustakaan, Buletin Perpustakaan Universitas Islam Indonesia, 1(1) 2018, 99-113, hal 99-113
- Wibawanto, Wandah, 2006, Visualisasi Kerajaan Majapahit Melalui Virtual Reality, Jurnal Imajinasi X no 1 Januari 2016, hal. 31-38. UNES.
- Rouseou, Maria, 2000, Virtual Heritage from The Research Lab to the Broad Public". Proceedings of the VAST Euroconference, Arezio, 24-25 November 2000
- Setyowati, E. , Hendro Triediantoro, Asyifa, Moh. Ischak, 2019, Strategi Mempertahankan Bangunan Masjid Bersejarah Di Yogyakarta Sebagai Upaya Keberlanjutan Bangunan (Sustainable Building) Berbasis Program Digital Virtual Reality, Studi Kasus: Masjid Pathok Negro Yogyakarta, Laporan Penelitian Stranas, UTY, 2019
- Mihelj, M. , Novak, D. , & Beguš, S. (2014). Virtual Reality Technology and Applications (Vol. 68). (S. G. Tzafestas, Ed.) New York, London: Springer. Responses to Communication Technologies (104).
- W. B. Yang, Y. N. Yen, H. M. Cheng. (2015). DIGITALIZED PRESERVATION AND PRESENTATION OF HISTORICAL BUILDING –TAKING TRADITIONAL TEMPLES AND DOUGONG AS EXAMPLES. ISPRS Annuals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume II-5/W3, 2015 25th International CIPA Symposium 2015, 31 August – 04 September 2015, Taipei, Taiwan.

S. Ghadban, R. Hassan, O. Aboudi, and Y. Khateeb. (2013). THE DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE VIRTUAL ENVIRONMENT FOR HISHAM PALACE IN JERICHO, PALESTINE. International Journal of Architectural Research. Archnet-IJAR, Volume 7 - Issue 2 - July 2013 - (118-135) D Regular Section.

HuxTabel, 1976, Kicked a Building Lately, Quadrangle, New York

O'Gorman, J. F. (1998). ABC of Architecture. University of Pennsylvania Press